
**DESAIN *PIT COMPARTMENT* PADA *HILL KONDE SOUTH*
MENGUNAKAN MANUAL *PIT* DAN *AUTOMATION*
PIT DESAIN DI PT. VALE INDONESIA Tbk.**

Taufik Hidayat^{1*}, Djamaluddin², Alfian Nawir¹

¹ Jurusan Teknik Pertambangan, Universitas Muslim Indonesia

² Departement Studi Teknik Pertambangan Universitas Hasanuddin

*Email: taufikanugrah97@yahoo.co.id

SARI

Desain *pit compartment* merupakan desain *pit* yang dibuat mengikuti bentuk bijih (*ore body*) dengan membagi *ore body* (*block model*) menjadi beberapa bagian berdasarkan tujuan tertentu, sehingga menghasilkan beberapa desain *pit* dalam *block model* yang sama. Pembuatan desain *pit compartment* dari elevasi terendah pada sebuah *block model* menuju elevasi tertinggi, dan hal tersebut merupakan cara mendesain *pit* secara manual. Dalam pengeluaran terbaru *software vulcan, tools* tambahan (*automation pit desain*) memberikan kemudahan untuk mendesain *pit* dalam keterbatasan waktu, dikarenakan *tolls* tambahan tersebut memberikan cara mudah dan cepat dalam mendesain sebuah *pit*. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui jumlah *OB, Waste, Ore, Civil Matrials*, dan Tonase Ni yang didapatkan pada pembuatan desain *pit* secara manual dan *automation* setiap *compartment*, serta untuk mengetahui parameter yang perlu dievaluasi dari pembuatan desain *pit* berdasarkan hasil desain yang didapatkan. Dari desain *pit* yang dibuat menggunakan metode manual desain didapatkan nilai total material berupa *OB* sebanyak 16,483,561.84Ton, *Waste* sebanyak 41,528.33Ton, *Ore* sebanyak 3,912,634.21Ton, *Civil* sebanyak 4,905,053.85Ton, dan Tonase Ni sebanyak 17,117.14Ton. Sedangkan pada metode *automation* desain didapatkan nilai total material berupa *OB* sebanyak 14,969,099.60Ton, *Waste* sebanyak 40,063.11Ton, *Ore* sebanyak 3,577,130.06Ton, *Civil* sebanyak 4,460,710.26Ton, dan Tonase Ni sebanyak 15,872.27Ton.

Kata kunci: Manual *Pit* Desain, *Automation Pit* Desain, *Block Model*, Material Civil, *Pit Compartment*.

ABSTRACT

The pit compartment design is a pit design made up of ore (ore body) shapes by dividing the ore body (block model) into sections based on specific goals, creating multiple pit designs in the same model block. Creating hole compartment design using software (vulcan), designed from the lowest altitude of a block model to the height, and it is a way of designing a manual pit.

Published By:

Fakultas Teknologi Industri
Universitas Muslim Indonesia

Address:

Jl. Urip Sumoharjo Km. 05
Makassar, Sulawesi Selatan

Email:

geomine@umi.ac.id

Phone:

+6285299961257

+6281241908133

Article History:

Submite 18 Oktober 2018

Received in from 22 Oktober 2018

Accepted 23 Desember 2018

Available online 31 Desember 2018

Lisensec By:

[Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License.](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)



In software sharing, additional tools (design hole automation) make it easy to design holes for a limited time, given the cost and ease of designing the pits. The purpose of this research is to know the amount of OB, Waste, Ore, Civil Matrix, and Tonase Ni generated on manual manufacturing and automation of each compartment, and to know the parameters that need to be evaluated from the design. From pit design made using manual design method to produce total material equal to OB equal to 16,483,561.84Ton, waste as much 41,528.33Ton, Ore as much 3,912,634.21Ton, Civil as much 4,905,053.85Ton, and tonnage Ni counted 17,117.14Ton. At the time of design automation finished the total amount of OB material as much as 14,969,099.60Ton, Waste as much 40,063.11Ton, Ore of 3,577,130.06Ton, Civil as much 4,460,710.26Ton, and Tons of Ni as much as 15,872.27Ton

Keywords: *Pit Manual Design, Pit automation Design, Block Model, Civil Materials, Pit Compartment.*

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara penghasil nikel terbesar kedua dunia setelah Rusia yang memberikan sumbangan sekitar 15% dari jumlah produksi nikel dunia pada tahun 2010 (Fitiran, dkk, 2011). Keberadaan endapan nikel khususnya nikel laterit umumnya banyak tersebar pada daerah-daerah seperti di Provinsi Sulawesi Selatan dijumpai pada daerah Soroako Kabupaten Luwu Timur dan Daerah Palakka Kabupaten Barru. Selain itu, endapan nikel laterit juga dijumpai di daerah Sulawesi Tengah yaitu Kabupaten Morowali, Kabupaten Luwuk Banggai dan Provinsi Sulawesi Tenggara (Tanggiroh, 2012). Menurut Boldt (1996) nikel terbentuk melalui proses pelapukan (laterisasi) yang intensif pada batuan induk.

Endapan nikel laterit terbentuk dari hasil pelapukan dari batuan induk dari jenis ultrabasa (Ningsih, 2012) Menurut Santos-Ynigo and Esguerra (1961), kandungan nikel laterit yang paling tinggi banyak ditemukan pada batuan dunit, peridotit dan serpentinit, sedangkan kandungan nikel laterit yang rendah banyak terdapat pada batuan pyroxenite dan konglomerat.

PT. Vale Indonesia Tbk merupakan anak perusahaan dari PT. Vale, sebuah perusahaan pertambangan *global* yang berkantor pusat di Brasil, sebelumnya bernama PT. International Nickel Indonesia Tbk. (PT. Inco), yang mengoperasikan tambang nikel *open pit* dan pabrik pengolahan di Provinsi Sulawesi Selatan, Kabupaten Luwu Timur, Kecamatan Nuha, sejak Tahun

1968. PT. Vale Indonesia Tbk merupakan produsen nikel terbesar di Indonesia dan menyumbang 5% pasokan nikel dunia.

Untuk mendapatkan hasil akhir dari kegiatan penambangan dan pengolahan nikel laterit berupa konsentrat nikel melalui beberapa proses yang panjang. Salah satu kegiatan awal berupa penentuan jumlah cadangan atau volume dari suatu cadangan atau sumberdaya mineral dari dalam perut bumi dengan cara membuat bentuk dua dimensi maupun tiga dimensinya dari *ore body* tersebut. Sehingga dapat memberikan gambaran mengenai jenis, besaran atau jumlah dan keterdapatannya, untuk menyimpulkan tahapan kegiatan yang harus dilakukan selanjutnya. Untuk mengetahui bentuk, besaran dan volume dari endapan mineral, langkah awal yang dilakukan yaitu membuat sebuah desain *pit* penambangan yang didesain berdasarkan bentuk dan sebaran dari *ore body*, serta berdasarkan petunjuk pembuatan desain *pit* penambangan dari perusahaan sehingga menghasilkan sebuah *pit* yang sesuai dengan standar operasional perusahaan. Luaran yang diharapkan berupa volume sumberdaya atau cadangan mineral sebelum dilakukan kegiatan penambangan dan untuk memastikan endapan mineral atau *ore body* yang akan ditambang ekonomis atau akan memberikan kerugian bagi perusahaan.

Pembuatan desain *pit* penambangan menggunakan *software* (vulcan), didesain dari elevasi terendah dari sebuah *block model* menuju elevasi tertinggi, dan hal tersebut merupakan cara mendesain *pit* secara manual. Dalam pengeluaran

terbaru *software vulcan*, *tools* tambahan (*automation pit desain*) memberikan kemudahan untuk mendesain *pit* dalam keterbatasan waktu, dikarenakan *tolls* tambahan tersebut memberikan cara mudah dan cepat dalam mendesain sebuah *pit*.

Sehingga pada pembuatan desain *pit* penambangan yang hasil akhirnya berupa tonase material akan memiliki hasil yang berbeda apabila dibandingkan dari segi pembuatan desain *pit* penambangan secara manual dan secara *automation pit*. Dikarenakan desain yang lebih detail baik dalam hal geometri, SOP dan sebagainya, sangat berpengaruh pada hasil yang didapatkan.

METODOLOGI PENELITIAN

Data-data yang digunakan dalam penulisan laporan Tugas Akhir ini diperoleh dari Departement *Mining and Exploration* di PT. Vale Indonesia Tbk, Kecamatan Nuha, Kabupaten Luwu Timur, Provinsi Sulawesi Selatan. Data-data yang diperoleh dan berkaitan dengan judul peneliti yaitu sebagai berikut.

- Block Model*
- Topografi
- Restab* untuk setiap *Hill* yang menyinggung lokasi *Hill* yang sedang diteliti oleh penulis
- Boundary Polygon* per *Compartment*
- Vtx* setiap *Block*

Pengolahan dan Analisis Data

Data yang telah diberikan kemudian diolah di *software vulcan* hingga menghasilkan desain *pit* setiap *compartment*, volume *pit* penambangan, jenis material yang terdapat dalam sebuah *pit* dan beberapa data pelengkap lainnya. Data-data tersebut selanjutnya dianalisis menggunakan *software microsoft excel* yang bertujuan untuk mendapatkan data *statistic* berupa volume rata-rata dari setiap *pit* per *compartment*, dan beberapa data pelengkap yang didapatkan berdasarkan standar operasional prosedur PT. Vale Indonesia Tbk, sehingga memberikan kesimpulan akhir berupa perbandingan data-data pada setiap *pit* per *compartment*.

Pengolahan Data Desain Pit Secara Manual

Data yang telah diberikan (data sekunder) dari PT. Vale Indonesia Tbk, kemudian diolah menggunakan *software vulcan* dan *pit* yang didesain berdasarkan geometri *bench* dan SOP di PT. Vale Indonesia Tbk, yang didesain dari elevasi paling rendah menuju elevasi paling tinggi dari sebuah *block model*. Sehingga menghasilkan desain *pit* setiap *compartment*, volume *pit* penambangan, jenis material yang terdapat dalam sebuah *pit* dan beberapa data pelengkap lainnya. Data-data tersebut selanjutnya dilakukan penelitian lebih, menggunakan *software microsoft excel* yang bertujuan untuk mendapatkan data *statistic* berupa volume rata-rata dari setiap *pit* per *compartment*, dan beberapa data pelengkap lainnya, sehingga memberikan kesimpulan akhir berupa perbandingan data-data pada setiap desain *pit* per *compartment* secara manual.

Pengolahan Data Desain Pit Secara Automation

Hasil data berupa desain *pit* secara *automation* sebelumnya telah ada dari perusahaan yang diberikan kepada penulis,

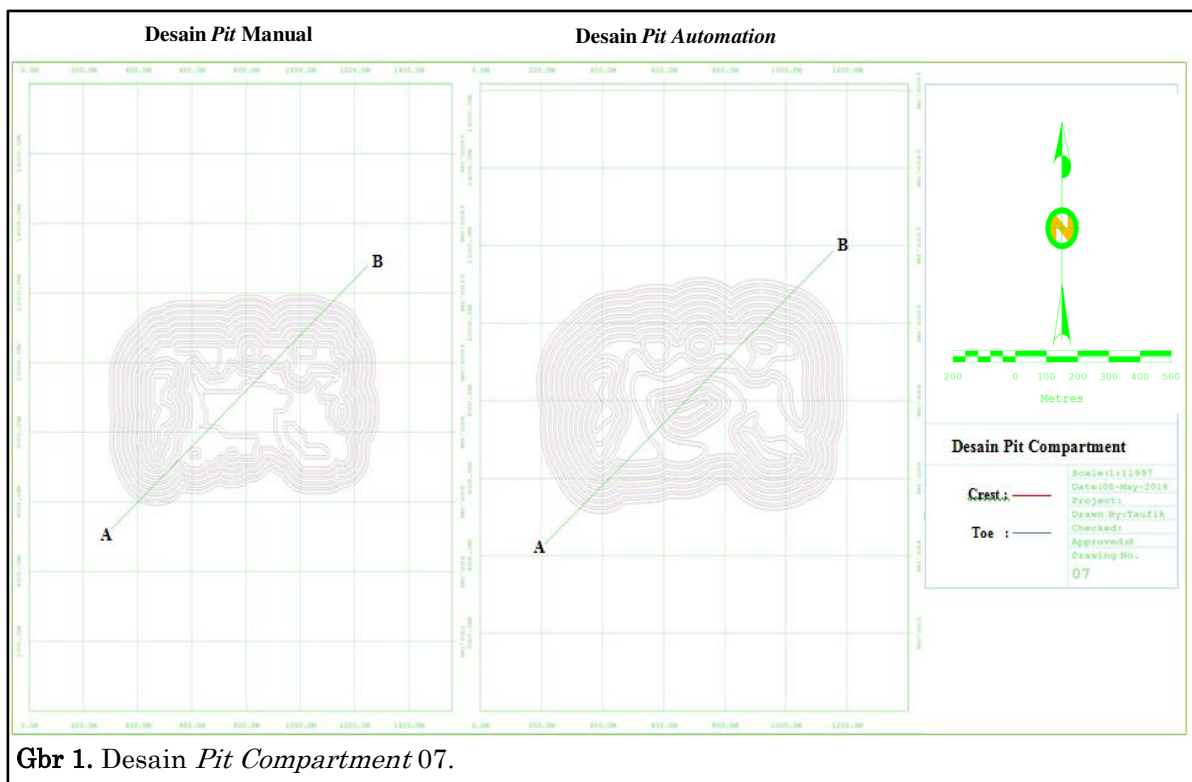
yang kemudian dari hasil desain *pit* tersebut, penulis melakukan pengolahan data lanjutan di *software vulcan* untuk mendapatkan data-data pembandingan untuk desain *pit* secara manual berupa data volume, jenis material dan data-data pelengkap lainnya. Data-data tersebut selanjutnya dilakukan penelitian lebih, menggunakan *software microsoft excel* yang bertujuan untuk mendapatkan data *statistic* berupa volume rata-rata dari setiap *pit* per *compartment*, dan beberapa data pelengkap lainnya. Desain *pit* secara *automation* didesain menggunakan *software vulcan* dengan *tolls* tambahan berupa *auto pit* desain, yang mana *pit* yang dibuat berdasarkan bentuk *block model* dengan memasukkan parameter geometri pada *tools auto pit* dan tanpa membutuhkan waktu yang banyak, *pit* tersebut akan jadi secara langsung. Berikut gambar diagram alir pengolahan dan analisis desain *pit*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

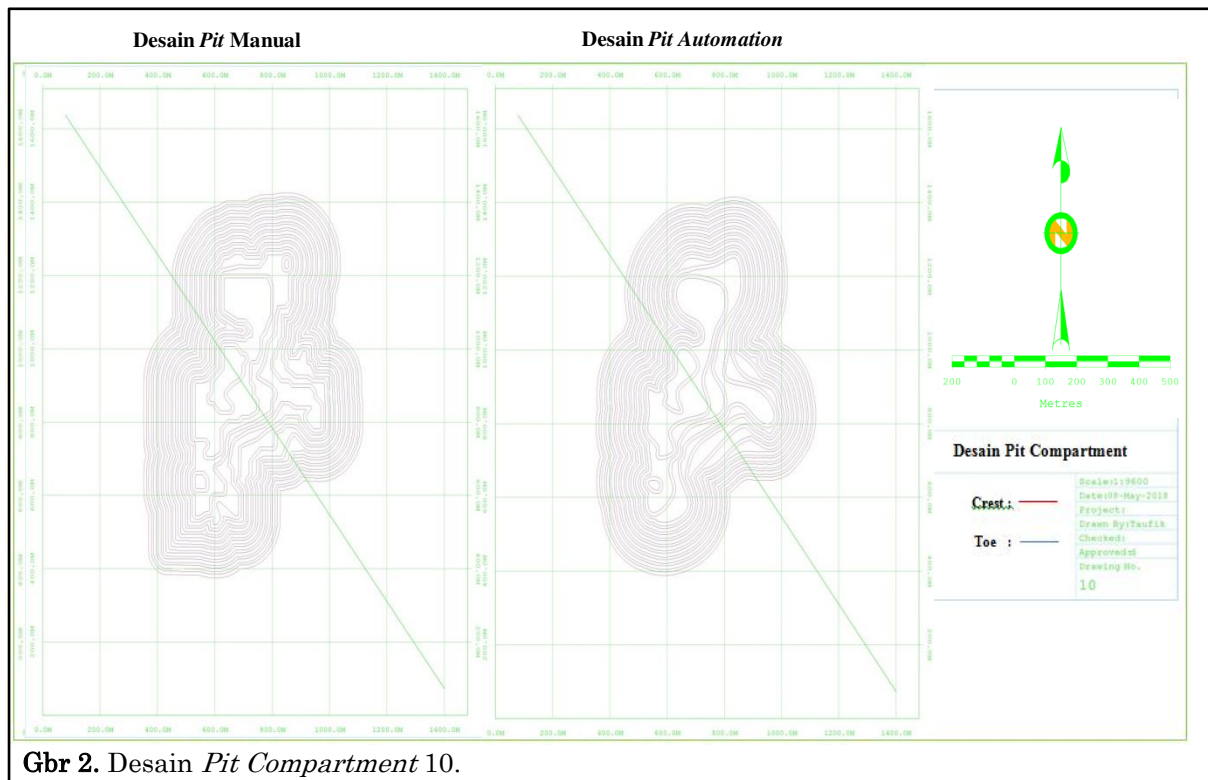
Desain *Pit Compartment*

Pit compartment merupakan *pit* yang didesain dari hasil pembagian atau pemotongan suatu *block model*, yang dipotong berdasarkan tujuan tertentu dari perusahaan, yang kemudian didesain secara *compartment* atau ruang-ruang pada *block model* yang sama. Pada kesempatan ini peneliti mendesain *pit* area Sorowako bagian Barat pada *Hill Konde South*, yang memiliki *block model* yang dibagi menjadi sebelas *compartment*

dan masing-masing *compartment* didesain berdasarkan parameter dan SOP dari PT. Vale Indoensia Tbk. Dalam Pembuatan jurnal ini, penulis hanya memasukkan dua dari sebelas hasil desain yang diteliti, dikarenakan dua dari sebelas hasil desain tersebut memiliki perbedaan yang cukup besar, baik dari bentuk *pit* yang mengikuti blok bijih, jumlah material yang didapatkan dari hasil desain tersebut maupun SOP telah yang diterapkan dalam pembuatan desain pit pada lokasi penelitian penulis.



Gbr 1. Desain *Pit Compartment* 07.



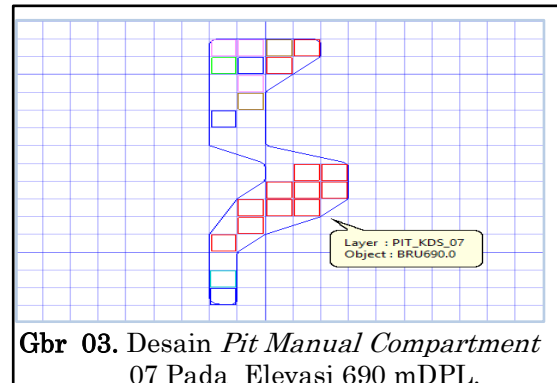
Gbr 2. Desain *Pit Compartment* 10.

Evaluasi Parameter Dalam Pembuatan Desain *Pit*

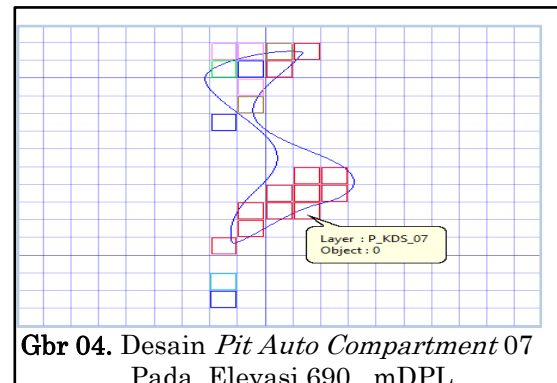
Desain *pit* yang dihasilkan sedapat mungkin mengikuti parameter standar dari perusahaan, sehingga menghasilkan desain yang sesuai dengan keinginan dan tujuan perusahaan tersebut. Dalam pembuatan desain *pit*, evaluasi diperlukan sehingga menghasilkan desain yang mengikuti SOP dari perusahaan. Berikut beberapa parameter yang perlu dievaluasi dari hasil desain *pit* yang didapatkan.

Pengambilan *Ore* Pada *Block Model*

Dalam Pembuatan desain *pit*. PT. Vale Indonesia Tbk memberikan standar khusus dalam pengambilan *ore* pada *block model* yaitu minimal 2 *cell block model* (25m²), dan *block model* yang berjarak (100 meter) atau 4 *cell* dari *block model* lainnya dan hanya memiliki 1 *cell*, disarankan tidak dimanfaatkan.



Gbr 03. Desain *Pit Manual Compartment* 07 Pada Elevasi 690 mDPL.

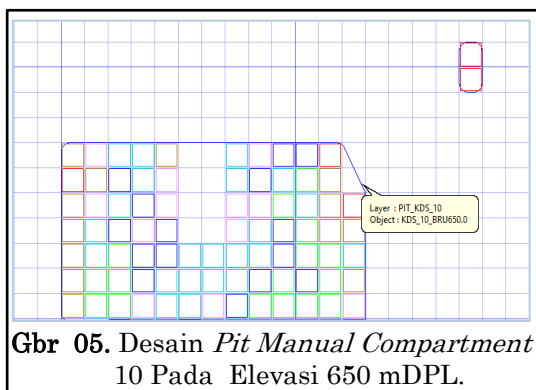


Gbr 04. Desain *Pit Auto Compartment* 07 Pada Elevasi 690 mDPL.

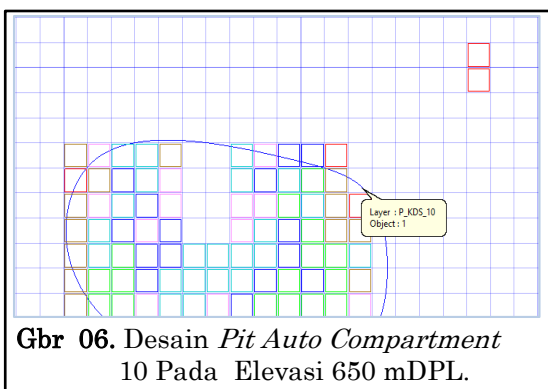
Perbedaan dari kedua gambar diatas terletak pada *polygon* yang dibuat pada *block model*. Gambar *polygon* pada desain *pit* manual mengambil keseluruhan dari *block model* atau dengan ukuran 1 *cell* atau (12,5 m), sedangkan pada gambar desain *pit automation block model* yang terpisah dengan *block model* lainnya dan berukuran 1 *cell* (12,5m) tidak ter *cover* oleh *polygon* yang dibuat secara otomatis.

Desain *Pit* yang Mengikuti *Block Model* (Model Bijih)

Pembuatan desain *pit* berdasarkan bentuk dari *block model* (model bijih), yang dibuat tiap elevasi, dari elevasi terendah hingga memotong topografi pada area desain.



Gbr 05. Desain *Pit* Manual Compartment 10 Pada Elevasi 650 mDPL.



Gbr 06. Desain *Pit* Auto Compartment 10 Pada Elevasi 650 mDPL.

Perbedaan dari kedua gambar tersebut terletak pada pembuatan *pit* yang tidak mengikuti bentuk *block model* (model bijih) pada desain dari *pit automation*, sehingga diperluakannya evaluasi lebih lanjut berkaitan dengan hal tersebut.

Total material yang didapatkan dari pembuatan desain *pit* baik menggunakan metode desain *pit* manual maupun

automation dapat dilihat dalam table sebagai berikut.

Tabel 1. Total Material Pada Desain *Pit*

Keterangan	Desain Pit Manual (Ton)	Desain Pit Automation (Ton)	Selisih (Ton)
OB Total	14,969,099.60	1,514,462.25	16,483,561.84
Waste Total	40,063.11	1,465.22	41,528.33
Ore Total	3,577,130.06	335,504.15	3,912,634.21
Civil Total	4,460,710.26	444,343.59	4,905,053.85
Tonase Ni Total	15,872.27	1,244.87	17,117.14

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang sudah dijelaskan sebelumnya maka dapat disimpulkan bahwa desain *pit* secara manual dapat dikatakan lebih detail dibandingkan dengan metode desain *automation*, walaupun jumlah *ore* yang diambil kadang lebih besar menggunakan *automation pit* desain, tetapi jika dilihat dari segi pembuatan *pit* yang mengikuti bentuk model bijih dan dari segi batas pengambilan *ore* pada setiap *cell* pada *block model* (model bijih), desain *pit automation* dapat dikatakan tidak sesuai dengan SOP dari PT. Vale Indonesia Tbk. Walaupun demikian masih banyak kekurangan dari metode *automation pit* desain, sebagai acuan pembanding atau sebagai tolak ukur banyaknya material tambang yang dihasilkan, dan desain *pit* yang mengikuti SOP yang diberikan serta memiliki keterbatasan waktu dalam pembuatan *pit* desain, dapat dikatakan *automatin pit* masih dipertimbangkan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak terutama Bapak Andy Bessie, selaku Senior Manager Of Engineering pada PT. Vale Indonesia Tbk. Bapak M. Ibnu Rusjid selaku pembimbing lapangan pada PT. Vale Indonesia Tbk. Segenap civitas akademika Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknologi Industri Universitas Muslim Indonesia.

DAFTAR PUSTAKA

Boldt, J.R., 1966. The Winning of Nickel Its Geology, Mining, and Extractive Metallurgy, Toronto.

- Fitiran, E.B., Massinai, M.A., Maria, 2011, Identifikasi Sebaran Nikel Laterit dan Volume Bijih Nikel Daerah Anoa menggunakan Korelasi data Bor, Jurnal Geofisika Universitas Hasanuddin.
- Ningsih, S.A., 2012, Eksplorasi Awal Nikel Laterit Di Desa Lamontoli Dan Lalemo, Kecamatan Bungku Selatan, Kabupaten Morowali, Provinsi Sulawesi Tengah, Jurnal Ilmiah MTG, Vol. 5 No. 2. Yogyakarta.
- Santos., Ynigo., dan Esguerra, 1961, Limestone Spesification, Limiting Constrants on The marked industrial mineral.
- Tonggiroh, A., Mustafa, M., dan Suharto, 2012, Analisis Pelapukan Serpentin dan Endapan Nikel Laterit Daerah Pallangga Kabupaten Konawe Selatan Sulawesi Tenggara.